

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-189971

(43)Date of publication of application : 10.07.2001

(51)Int.Cl.

H04Q 7/38

H04B 7/08

H04B 7/26

(21)Application number : 11-375796

(71)Applicant : NTT DOCOMO INC

(22)Date of filing : 28.12.1999

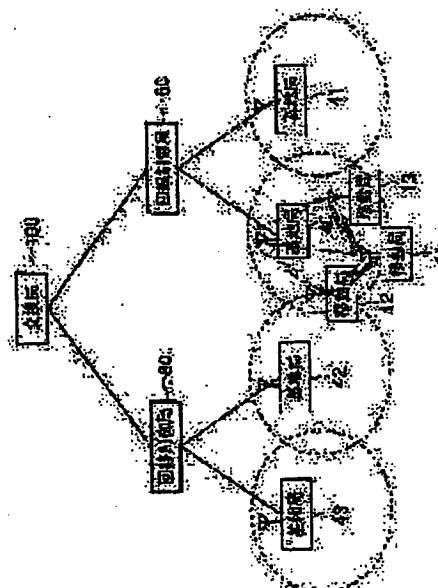
(72)Inventor : OKAJIMA ICHIRO  
YAMAO YASUSHI

## (54) COMMUNICATION METHOD IN MOBILE COMMUNICATION SYSTEM AND MOBILE STATION

## (57)Abstract

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a communication method in a mobile communication system, with which effective diversity reception is always attained, independently of the physical size of a mobile station and the layout of base stations.

**SOLUTION:** In the communication method, where a mobile station receives a signal from base station in a mobile communication system, one or more other mobile stations that can communicate with the mobile station via an inter-mobile station wireless communication network and receive signals from the base stations are decided, the signals received from the base stations by one or more other mobile stations and addressed to the mobile station are sent to the mobile station via the inter-mobile station wireless communication network, and the mobile station combines the signal received from the base stations with the signal received from one or more other mobile stations via the inter-mobile station wireless communication network addressed to the mobile station.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-189971

(P2001-189971A)

(43) 公開日 平成13年7月10日 (2001.7.10)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テラード* (参考)
H 0 4 Q	7/38	H 0 4 B	7/08 D 5 K 0 5 9
H 0 4 B	7/08		7/26 1 0 9 A 5 K 0 6 7
	7/26		D

審査請求 未請求 請求項の数13 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願平11-375796

(22) 出願日 平成11年12月28日 (1999. 12. 28)

(71) 出願人 392026693

株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ

東京都千代田区永田町二丁目11番1号

(72) 発明者 岡島 一郎

東京都港区虎ノ門二丁目10番1号 エヌ・

ティ・ティ移動通信網株式会社内

(72) 発明者 山尾 泰

東京都港区虎ノ門二丁目10番1号 エヌ・

ティ・ティ移動通信網株式会社内

(74) 代理人 100070150

弁理士 伊東 忠彦

最終頁に続く

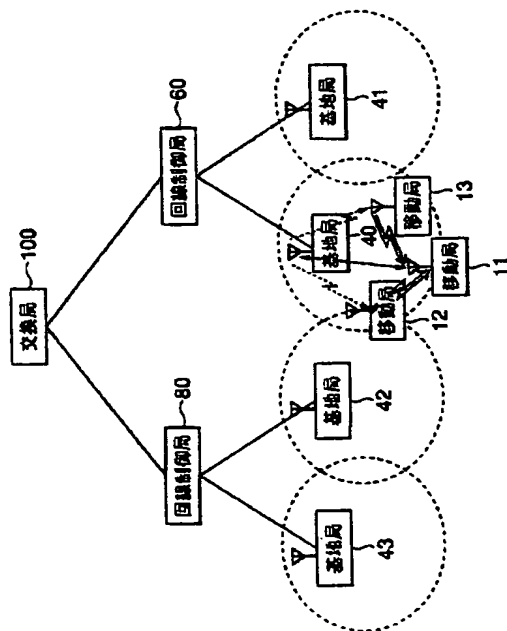
(54) 【発明の名称】 移動通信システムにおける通信方法及び移動局

(57) 【要約】

【課題】 本発明の課題は、移動局の物理的な大きさや基地局の配置によらず、効果的なダイバーシティ受信が常に可能となる移動通信システムにおける通信方法を提供することである。

【解決手段】 上記課題は、移動通信システムにおける基地局からの信号を移動局にて受信する際の通信方法において、所定の移動局間無線通信網にて当該移動局と通信可能となり、かつ、上記基地局からの信号を受信できる1または複数の他の移動局を決定し、上記1または複数の他の移動局が基地局から受信した当該移動局宛ての信号を上記所定の移動局間無線通信網を介して当該移動局に送信し、当該移動局において上記基地局から受信した信号と、上記所定の移動局間無線通信網を介して上記1または複数の他の移動局から受信した当該移動局宛ての信号とを合成するようにした移動通信システムにおける通信方法にて達成される。

本発明の実施の一形態に係る移動通信システムの構成を示す図



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 移動通信システムにおける基地局からの信号を移動局にて受信する際の通信方法において、所定の移動局間無線通信網にて当該移動局と通信可能となり、かつ、上記基地局からの信号を受信できる 1 または複数の他の移動局を決定し、

上記 1 または複数の他の移動局が基地局から受信した当該移動局宛ての信号を上記所定の移動局間無線通信網を介して当該移動局に送信し、

当該移動局において上記基地局から受信した信号と、上記所定の移動局間無線通信網を介して上記 1 または複数の他の移動局から受信した当該移動局宛ての信号とを合成するようにした移動通信システムにおける通信方法。

【請求項 2】 請求項 1 記載の移動通信システムにおける通信方法において、移動通信システム内に存在する当該移動局と他の移動局によって上記所定の移動局間無線通信網を形成し、

該所定の移動局間無線通信網内の他の移動局から、上記基地局からの信号を受信可能な 1 または複数の移動局をダイバーシティ受信用移動局として選択し、

そのダイバーシティ受信用移動局として選択された移動局が上記基地局から受信した当該移動局宛ての信号を上記所定の移動局間通信網を介して当該移動局に送信するようにした移動通信システムにおける通信方法。

【請求項 3】 請求項 2 記載の移動通信システムにおける通信方法において、

当該移動局と所定の移動局間無線通信網を構成する他の移動局のうち、上記基地局との間の通信状態が所定の状態より良好となる移動局をダイバーシティ受信用移動局として選択するようにした移動通信システムにおける通信方法。

【請求項 4】 請求項 3 記載の移動通信システムにおける通信方法において、

当該移動局と所定の移動局間無線通信網を構成する他の移動局のうち、上記基地局からの受信信号レベルが所定レベル以上となる移動局をダイバーシティ受信用移動局として選択するようにした移動通信システムにおける通信方法。

【請求項 5】 請求項 2 乃至 4 いずれか記載の移動通信システムにおける通信方法において、

当該移動局が、上記所定の移動局間無線通信網を介して他の移動局にダイバーシティ受信用移動局としての参加要請を送信し、

該参加要請を上記所定の移動局間無線通信網を介して受信した各移動局が、上記基地局からの信号を受信することができると否かを判定し、

上記基地局からの信号を受信することができると判定した移動局は、該参加要請を送信した当該移動局のダイバーシティ受信用移動局として機能すべきことを認識すると共に、ダイバーシティ受信用移動局としての参加要請

を受諾したことを表す参加応答を上記所定の移動局間無線通信網を介して当該移動局に送信し、

当該移動局は、この参加応答のあった移動局をダイバーシティ受信用移動局として認識するようにした移動通信システムにおける通信方法。

【請求項 6】 請求項 5 記載の移動通信システムにおける通信方法において、

当該移動局からの参加要請を受信した各移動局は、更に、上記基地局からの信号の受信状態を測定し、

該測定した受信状態が所定の状態より良好となる移動局が、該参加要求を送信した当該移動局のダイバーシティ受信用移動局として機能すべきことを認識すると共に、上記参加応答を上記所定の移動局間無線通信網を介して当該移動局に送信するようにした移動通信システムにおける通信方法。

【請求項 7】 請求項 1 乃至 6 いずれか記載の移動通信システムにおける通信方法において、

上記所定の移動局間無線通信網がアドホック網となる移動通信システムにおける通信方法。

【請求項 8】 移動通信システムにおける基地局からの信号を受信する移動局において、

基地局との間で信号の送受信を行う第一の送受信ユニットと、

他の移動局との間で信号の送受信を行う第二の送受信ユニットと、

第二の送受信ユニットによる他の移動局との間の通信にて当該他の移動局と所定の移動局間無線通信網を形成する網形成制御手段と、

第一の送受信ユニットにて受信した基地局からの信号と、第二の送受信ユニットによって他の移動局から上記所定の移動局間無線通信網を介して受信した当該移動局宛ての信号を合成する信号合成手段とを有する移動局。

【請求項 9】 請求項 8 記載の移動局において、

第一の送受信ユニットにより受信した他の移動局宛の信号を上記第二の送受信ユニットによって上記所定の移動局間無線通信網を介して当該他の移動局に送信する転送制御手段とを有する移動局。

【請求項 10】 請求項 8 または 9 記載の移動局において、

上記第二の送受信ユニットにより上記移動局間無線通信網を介して他の移動局にダイバーシティ受信用移動局としての参加要請を送信する参加要請送信制御手段と、

その送信した参加要請の送信後に、他の移動局からダイバーシティ受信用移動局としての参加要請を受諾したことを表す参加応答が上記所定の移動局間無線通信網を介して上記第二の送受信ユニットにより受信されたときに、該参加応答を返した他の移動局をダイバーシティ受信用移動局として記憶する第一の記憶手段を有し、

上記信号合成手段が、上記第一の送受信ユニットにて受信した基地局からの信号と、上記第一の記憶手段にダイ

パーシティ受信用移動局として記憶された他の移動局から上記所定の移動局間無線通信網を介して上記第二の送受信ユニットによって受信された当該移動局宛ての信号とを合成するようにした移動局。

【請求項 11】請求項 9 記載の移動局において、他の移動局からダイバーシティ受信用移動局としての参加要請を上記第二の送受信ユニットにより上記移動局間無線通信網を介して受信したときに、上記基地局からの信号を受信することができるかを判定する第一の判定手段と、  
該第一の判定手段によって上記基地局からの信号を受信することができる判定されたときに、該参加要請を送信した移動局を記憶する第二の記憶手段と、  
第二の送受信ユニットにより上記移動局間無線通信網を介して該参加要請を送信した移動局にダイバーシティ受信用移動局としての参加要請を受託したことを表す参加応答を送信する参加応答制御手段とを有し、  
上記第二の記憶手段に記憶した移動局宛ての信号を上記第一の送受信ユニットにて基地局から受信したときに、  
上記転送制御手段が、上記第二の送受信により上記第二の記憶手段に記憶した移動局宛ての信号を当該移動局に送信するようにした移動局。

【請求項 12】請求項 11 記載の移動局において、他の移動局からダイバーシティ受信用移動局としての参加要請を上記第二の送受信ユニットにより上記移動局間無線通信網を介して受信したときに、上記基地局からの信号の受信状態を測定する受信状態測定手段と、  
該受信状態測定手段にて測定された受信状態が所定の状態より良好であるかを判定する第二の判定手段とを有し、  
該第一の判定手段によって上記基地局からの信号を受信することができる判定され、かつ、上記第二の判定手段が当該測定された受信状態が所定の状態より良好であると判定したときに、上記参加要請を送信した移動局を第二の記憶手段に記憶すると共に、上記参加応答制御手段が、第二の送受信ユニットにより上記移動局間無線通信網を介して該参加要請を送信した移動局に参加応答を送信するようにした移動局。

【請求項 13】請求項 8 乃至 12 いずれか記載の移動局において、  
上記網形成制御手段により形成されるべき移動局間無線通信網がアドホック網となる移動局。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、移動通信システムにおける通信方法に係り、詳しくは、移動通信システムにおいてダイバーシティ受信方式にて基地局からの信号を移動局にて受信する際の通信方法に関する。また、本発明は、そのような通信方法に従って通信を行う移動局に関する。

【0002】

【従来の技術】従来の移動通信システムの一例を図 14 に示す。図 14 において、この移動通信システムでは、通信サービスエリアに設置された複数の基地局 40、41、42、43、が回線制御局 60、80、にて統括され、更に、これらの回線制御局 60、80 が交換局 100 にて統括される階層的な構造となっている。そして、例えば、基地局 43 の無線ゾーンに在圏する移動局 18 は、該基地局 43 と無線通信を行い、更に、回線制御局 80、交換局 100 及び所定のネットワーク（図示略）を介して通信相手と通信を行う。

【0003】移動局 18 は、例えば、アンテナダイバーシティ受信方式に従って基地局 43 からの信号を受信する。このアンテナダイバーシティ受信方式では、複数のアンテナにて受信した信号の合成や、より受信状態の良いアンテナを介して受信される信号の選択などによって移動局 18 での受信信号の誤り率を低下させることができる。

【0004】また、基地局 40 の無線ゾーンと基地局 41 の無線ゾーンの境界部に位置する移動局 19 は、例えば、サイトダイバーシティ受信方式に従って基地局 40、41 からの信号を受信する。このサイトダイバーシティ受信方式では、複数の基地局 40、41 から送信される同じ信号を移動局 19 にて受信し、その各受信信号の合成や選択を行うことにより、移動局 19 にて得られる受信信号の誤り率を低下させることができる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】上述したようなアンテナダイバーシティ受信方式に従った通信方法では、移動局（携帯電話器など）の小型化に伴って、複数のアンテナ間の距離が小さくなっている。その結果、各アンテナに連なる受信系間の相関が高まって、ダイバーシティ効果が大きく期待できなくなっている。

【0006】また、上述したようなサイトダイバーシティ受信方式では、移動局が無線ゾーンの境界部に位置する場合には良いが、無線ゾーンの中心付近にいる場合には、他の基地局からの信号の減衰が大きく、効果的なダイバーシティ受信ができない。このため、常に効果的なサイトダイバーシティ受信を行うには、基地局の設置密度を高くしなければならない。即ち、通信サービスエリア内に設置すべき基地局の数を増大させなければならず、通信設備資源に対するコストが高くなってしまふ。

【0007】そこで、本発明の第一の課題は、移動局の物理的な大きさや基地局の配置によらず、効果的なダイバーシティ受信が常に可能となる移動通信システムにおける通信方法を提供することである。また、本発明の第二の課題は、そのような通信方法に従って通信を行う移動局を提供することである。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記第一の課題を解決す

10

20

30

40

50

るため、本発明は、請求項 1 に記載されるように、移動通信システムにおける基地局からの信号を移動局にて受信する際の通信方法において、所定の移動局間無線通信網にて当該移動局と通信可能となり、かつ、上記基地局からの信号を受信できる 1 または複数の他の移動局を決定し、上記 1 または複数の他の移動局が基地局から受信した当該移動局宛ての信号を上記所定の移動局間無線通信網を介して当該移動局に送信し、当該移動局において上記基地局から受信した信号と、上記所定の移動局間無線通信網を介して上記 1 または複数の他の移動局から受信した当該移動局宛ての信号とを合成するように構成される。

【0009】このような移動通信システムにおける通信方法では、上記 1 または複数の他の移動局が基地局から受信した当該移動局宛ての信号が、移動局間無線通信網を介して当該移動局に集約されるので、当該移動局は、自局にて受信した基地局からの信号と上記集約された信号を合成することにより、基地局から当該移動局宛ての信号をダイバーシティ受信できるようになる。

【0010】当該移動局宛ての信号を当該移動局に送信すべき 1 または複数の移動局を決定する具体的な手法を提供するという観点から、本発明は、請求項 2 に記載されるように、上記通信方法において、移動通信システム内に存在する当該移動局と他の移動局によって上記所定の移動局間無線通信網を形成し、該所定の移動局間無線通信網内の他の移動局から、上記基地局からの信号を受信可能な 1 または複数の移動局をダイバーシティ受信用移動局として選択し、そのダイバーシティ受信用移動局として選択された移動局が上記基地局から受信した当該移動局宛ての信号を上記所定の移動局間通信網を介して当該移動局に送信するように構成することができる。

【0011】ダイバーシティ受信での受信信号の誤り率をより低減できるとする観点から、本発明は、請求項 3 に記載されるように、上記移動通信システムにおける通信方法において、当該移動局と所定の移動局間無線通信網を構成する他の移動局のうち、上記基地局との間の通信状態が所定の状態より良好となる移動局をダイバーシティ受信用移動局として選択するように構成することができる。

【0012】このような通信方法によれば、基地局との間の通信状態がより良好な 1 または複数の移動局から当該移動局宛ての信号を当該移動局に集約することができる。上記基地局との間の通信状態は、基地局との間の無線伝送路の状態に依存する。この無線伝送路の状態は、基地局までの距離（無線伝送路の距離）、障害物での反射の状態、電波の減衰の状態、他の通信ノードからの電波の干渉状態などであって、例えば、信号の受信レベル、信号の誤り率、干渉波の受信レベルなどにて表すことができる。

【0013】上記基地局との間の通信状態を容易に得る

ことができるという観点から、本発明は、請求項 4 に記載されるように、上記記載の移動通信システムにおける通信方法において、当該移動局と所定の移動局間無線通信網を構成する他の移動局のうち、上記基地局からの受信信号レベルが所定レベル以上となる移動局をダイバーシティ受信用移動局として選択するように構成することができる。

【0014】当該移動局がダイバーシティ受信用移動局として機能する 1 または複数の移動局を認識する具体的な手法を提供するという観点から、本発明は、請求項 5 に記載されるように、上記各移動通信システムにおける通信方法において、当該移動局が、上記所定の移動局間無線通信網を介して他の移動局にダイバーシティ受信用移動局としての参加要請を送信し、該参加要請を上記所定の移動局間無線通信網を介して受信した各移動局が、上記基地局からの信号を受信することができるかを判定し、上記基地局からの信号を受信できると判定した移動局は、該参加要請を送信した当該移動局のダイバーシティ受信用移動局として機能すべきことを認識すると共に、ダイバーシティ受信用移動局としての参加要請を受諾したことを表す参加応答を上記所定の移動局間無線通信網を介して当該移動局に送信し、当該移動局は、この参加応答のあった移動局をダイバーシティ受信用移動局として認識するように構成することができる。

【0015】当該移動局においてより誤り率の低いダイバーシティ受信が可能となるようなダイバーシティ受信用移動局として機能すべき 1 または複数の他の移動局を選択するという観点から、本発明は、請求項 6 に記載されるように、上記移動通信システムにおける通信方法において、当該移動局からの参加要請を受信した各移動局は、更に、上記基地局からの信号の受信状態を測定し、該測定した受信状態が所定の状態より良好となる移動局が、該参加要求を送信した当該移動局のダイバーシティ受信用移動局として機能すべきことを認識すると共に、上記参加応答を上記所定の移動局間無線通信網を介して当該移動局に送信するように構成することができる。

【0016】上記移動局間無線通信網として、請求項 7 に記載されるように、アドホック網を用いることができる。上記第二の課題を達成するため、本発明は、請求項 8 に記載されるように、移動通信システムにおける基地局からの信号を受信する移動局において、基地局との間で信号の送受信を行う第一の送受信ユニットと、他の移動局との間で信号の送受信を行う第二の送受信ユニットと、第二の送受信ユニットによる他の移動局との間の通信にて当該他の移動局と所定の移動局間無線通信網を形成する網形成制御手段と、第一の送受信ユニットにて受信した基地局からの信号と、第二の送受信ユニットによって他の移動局から上記所定の移動局間無線通信網を介して受信した当該移動局宛ての信号を合成する信号合成

手段とを有するように構成される。

【0017】このような移動局では、基地局から自局宛ての信号を受信する際には、自局宛ての信号を他の移動局から移動局間無線通信網を介して受信し、その基地局から受信した信号と、他の移動局から受信した自局宛ての信号とを合成することにより、ダイバーシティ受信を行うことができる。上記移動局は、更に、請求項9に記載されるように、第一の送受信ユニットにより受信した他の移動局宛の信号を上記第二の送受信ユニットによって上記所定の移動局間無線通信網を介して当該他の移動局に送信する転送制御手段とを有するように構成することができる。

【0018】このような移動局では、他の移動局宛ての信号を基地局から受信した際には、その信号を当該他の移動局に移動局間無線通信網を介して送信する。それにより、当該他の移動局では、自局にて基地局から受信した信号と、当該移動局から送信した信号とを合成することにより、ダイバーシティ受信が可能となる。他の移動局からの信号を用いてダイバーシティ受信を行うための移動局の具体的な機能を提供するという観点から、本発明は、請求項10に記載されるように、上記移動局において、上記第二の送受信ユニットにより上記移動局間無線通信網を介して他の移動局にダイバーシティ受信用移動局としての参加要請を送信する参加要請送信制御手段と、その送信した参加要請の送信後に、他の移動局からダイバーシティ受信用移動局としての参加要請を受諾したことを表す参加応答が上記所定の移動局間無線通信網を介して上記第二の送受信ユニットにより受信されたときに、該参加応答を返した他の移動局をダイバーシティ受信用移動局として記憶する第一の記憶手段を有し、上記信号合成手段が、上記第一の送受信ユニットにて受信した基地局からの信号と、上記第一の記憶手段にダイバーシティ受信用移動局として記憶された他の移動局から上記所定の移動局間無線通信網を介して上記第二の送受信ユニットによって受信された当該移動局宛ての信号とを合成するように構成することができる。

【0019】他の移動局にてダイバーシティ受信に用いられる信号を当該他の移動局に送信するための移動局の具体的な機能を提供するという観点から、本発明は、請求項11に記載されるように、上記移動局において、他の移動局からダイバーシティ受信用移動局としての参加要請を上記第二の送受信ユニットにより上記移動局間無線通信網を介して受信したときに、上記基地局からの信号を受信することができるかを判定する第一の判定手段と、該第一の判定手段によって上記基地局からの信号を受信できると判定されたときに、該参加要請を送信した移動局を記憶する第二の記憶手段と、第二の送受信ユニットにより上記移動局間無線通信網を介して該参加要請を送信した移動局にダイバーシティ受信用移動局としての参加要請を受託したことを表す参加応

答を送信する参加応答制御手段とを有し、上記第二の記憶手段に記憶した移動局宛ての信号を上記第一の送受信ユニットにて基地局から受信したときに、上記転送制御手段が、上記第二の送受信により上記第二の記憶手段に記憶した移動局宛ての信号を当該移動局に送信するように構成することができる。

【0020】また、請求項12に記載されるように、上記移動局において、他の移動局からダイバーシティ受信用移動局としての参加要請を上記第二の送受信ユニットにより上記移動局間無線通信網を介して受信したときに、上記基地局からの信号の受信状態を測定する受信状態測定手段と、該受信状態測定手段にて測定された受信状態が所定の状態より良好であるかを判定する第二の判定手段とを有し、該第一の判定手段によって上記基地局からの信号を受信できると判定され、かつ、上記第二の判定手段が当該測定された受信状態が所定の状態より良好であると判定したときに、上記参加要請を送信した移動局を第二の記憶手段に記憶すると共に、上記参加応答制御手段が、第二の送受信ユニットにより上記移動局間無線通信網を介して該参加要請を送信した移動局に参加応答を送信するように構成することができる。

【0021】当該移動局と他の移動局にて構成される移動局間無線通信網は、請求項13に記載されるように、アドホック網とすることができる。

#### 【0022】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。本発明の実施の一形態に係る移動通信システムは、例えば、図1に示すように構成される。この例は、セルラ移動通信システムである。図1に示す移動通信システムは、セルラ方式の移動通信システムであって、従来と同様に、通信サービスエリアに設置された複数の基地局40、41、42、43と、回線制御局60、80と交換局100とが階層的に接続されている。各基地局は無線ゾーン（セル）を形成し、各無線ゾーンに存在する各移動局は、その無線ゾーンの基地局と無線通信を行う。例えば、基地局40の無線ゾーンに存在する移動局11、12、13は、それぞれ、基地局40と所定の無線チャネル（以下、セルラ網用無線チャネルという）にて通信を行う（図1における実線の矢印及び破線の矢印参照）。更に、所定範囲内に存在する移動局11、12、13は、局所的な無線通信網、例えば、アドホック網を形成する。そして、各移動局11、12、13は、そのアドホック網を介して通信を行うようになっている（図1における二重実線の矢印参照）。

【0023】上記のような移動通信システムにおける各移動局11、12、13は、例えば、図2に示すように構成される。図2において、各移動局11、12、13は、セルラ網用送受信ユニット21、アドホック網用送受信ユニット22及び制御ユニット23を有している。

セルラ網用送受信ユニット 21 は、基地局 40 との間で信号の送受信を行う。アドホック網用送受信ユニット 22 は、移動局 11、12、13 を含む所定範囲内の移動局群にて構成したアドホック網内での信号の送受信を行う。制御ユニット 23 は、上記セルラ網用送受信ユニット 21 及びアドホック網用送受信ユニット 22 を制御し、セルラ網用送受信ユニット 21 にて基地局 40 から受信した信号をアドホック網用送受信ユニット 22 にて他の移動局に送信するための処理や、セルラ網用送受信ユニット 21 にて基地局 40 から受信した信号とアドホック網用送受信ユニット 22 にて受信した他の移動局からの信号の合成処理などを行う。

【0024】この移動通信システムでは、例えば、移動局 11 は、基地局 40 からの信号を、当該基地局 40 の無線ゾーン内に存在し、かつアドホック網内の他の移動局 12、13（以下、ダイバーシティ受信用移動局という）を用いて以下のようにダイバーシティ受信する。移動局 11 のセルラ網用送受信ユニット 21 は、所定のセルラ網用無線チャネルを用いて基地局 40 と双方通信を行い、自局 11 宛ての信号を受信する。各ダイバーシティ受信用移動局 12、13 のセルラ網用送受信ユニット 21 は、所定のセルラ網用無線チャネルを用いて移動局 11 宛ての下り信号を受信する。そして、各ダイバーシティ受信用移動局 12、13 の制御ユニット 23 は、受信した移動局 11 宛ての信号をアドホック網用送受信ユニット 22 に渡し、アドホック網用送受信ユニット 22 がその移動局 11 宛ての信号をアドホック網を介して移動局 11 に送信する。移動局 11 のアドホック網用送受信ユニット 22 がダイバーシティ受信用移動局 12、13 から移動局 11 宛ての信号を受信すると、制御ユニット 23 が、基地局 40 から受信した自局宛ての信号と、ダイバーシティ受信用移動局 12、13 から受信した移動局 11 宛ての各信号とを合成する。

【0025】上述した移動局 11 のダイバーシティ受信用移動局 12、13 を用いダイバーシティ受信の更に詳細な動作について説明する。まず、移動局 11 に対してダイバーシティ受信用移動局として機能する他の移動局を決定するための処理は、例えば、次のように行われる。各移動局 11、12、13、基地局 40 などの処理手順は図 3 に示され、移動局 11 の制御ユニット 23 での処理手順は図 4 に示され、他の移動局 12、13 の制御ユニット 23 での処理手順は図 8 に示される。

【0026】図 3 を総合的に参照しつつ、図 4 及び図 8 に従って各移動局 11、12、13 での処理を説明する。図 4 において、移動局 11 は、基地局 40 との間でセルラ通信を開始する（S1）。この状態が図 5 に示される。この移動局 11 と基地局 40 との間の通信は、例えば、無線チャネル CH3（セルラ網用無線チャネル）にてなされ、基地局 40 から移動局 11 に対して当該基地局 40 の ID（例えば ID=BS5）を含む報知情報

が送信される。

【0027】移動局 11 は、基地局 40 とセルラ通信を開始した後、自局がアドホック網に接続されているかを判定する（S2）。自局がアドホック網に接続されていない場合、アドホック網用送受信ユニット 22 が所定のアドホック網プロトコルに従って信号の送受信を行うことにより、所定範囲内の他の移動局、例えば、移動局 12、13、15 が属するアドホック網 ADH-NW に自局を接続する（S3）。この状態が図 6 に示される。上記アドホック網プロトコルとして、公知の AODV（Ad-hoc on Demand Distance Vector Routing）、DSR（Dynamic Source Routing）、TORA（Temporally-Ordered Routing Algorithm）、ZRP（Zone Routing Protocol）などを用いることができる。

【0028】このように、移動局 11 がアドホック網 ADH-NW に接続されると、あるいは、既に接続されていると（S2 で NO）、移動局 11 は、アドホック網 ADH-NW に対してダイバーシティ受信の参加要請を報知する（S4）。この状態が図 7 に示される。上記参加要請の信号には、基地局 40 からの報知情報（基地局 40 の ID（=BS5）及び基地局 40 との通信に用いられる無線チャネル CH3）が含まれる。このようにアドホック網 ADH-NW にダイバーシティ受信の参加要請を行うと、移動局 11 は、内部タイマをスタートさせる（S5）。そして、その内部タイマがタイムアウトするか否かを確認しつつ（S7）、アドホック網 ADH-NW 内の他の移動局からの参加応答を受信したか否かを繰り返し判定する（S6）。

【0029】なお、他の移動局（例えば、移動局 12、13）が移動局 11 からの参加要請お認識するためには、移動局 11 の識別情報を知る必要がある。アドホック網 ADH-NW がセルラ網と同一の識別情報を用いる場合、当該他の基地局は、参加要請のヘッダ内の送信元情報（信号の送信元の移動局番号など）を移動局 11 の識別情報として用いる。一方、それらが異なる場合、参加要請の内容（ヘッダ部以外の部分）に「基地局 ID」や「無線チャネル」と共に識別情報が含まれることになる。

【0030】一方、アドホック網 ADH-NW 内の他の移動局 11、12、15 は、図 8 に従って処理を行う。図 8 において、各移動局は、アドホック網 ADH-NW 内の移動局からの参加要請を受信したか否かを繰り返し判定している（S11）。そして、この参加要請を上記移動局 11 から受信すると、その参加要請の信号に含まれる報知情報を取得し（S12）、自局が基地局から受信する報知情報に含まれる基地局 ID と上記参加要請に含まれた基地局 ID とが一致するか否かを判定する（S13）。移動局 12、13 では、基地局 40 の無線ゾーンに存在するのでそれらの基地局 ID が一致すると判定される。一方、移動局 15 は、他の基地局、例えば、基

地局 42 (ID=BS3) の無線ゾーンに存在するので、それらの基地局 ID は一致しないと判定する。

【0031】上記各基地局 ID が一致しないと判定した移動局 15 では、以後、アドホック網 ADH-NW 内の移動局からの参加要請が受信されたか否かの判定が繰り返し実行される (待機状態: S11)。一方、上記各基地局 ID が一致すると判定した各基地局 12、13 では、セルラ網において基地局 40 が使用する無線チャネル CH3 の受信レベルを測定する (S14)。そして、その測定して受信レベルに基づいて基地局 40 の無線チャネル CH3 で信号受信できるか否かが判定される (S15)。この判定は、例えば、測定された受信レベルが所定の閾値レベル以上であるか否かの判定にてなされる。基地局 40 の無線チャネル CH3 の信号を受信できる状況でないと判定された場合、その移動局では、以後、アドホック網 ADH-NW 内の移動局からの参加要請が受信されたか否かの判定が繰り返し実行される (待機状態: S11)。

【0032】基地局 40 の無線チャネル CH3 の信号を受信できる状況であると判定された場合、その移動局はアドホック網 ADH-NW にて参加要請を行った移動局 11 宛てに参加応答信号を送信する (S16)。そして、この参加応答を送信した移動局の制御ユニット 23 は、参加要請を送信してきた移動局 11 を記憶する (S17)。これにより、この参加応答を送信した各移動局は、参加要求を送信してきた移動局に対するダイバーシティ受信用移動局として機能すべきことを認識する。

【0033】この例では、移動局 11 からの参加要請に対して移動局 12、13 が参加応答を行い、移動局 15 が参加要請を行わない。この状態が図 9 に示される。図 4 に戻って、アドホック網 ADH-NW に参加要求を送信した移動局 11 では、前述したように、内部タイマのタイムアウトを確認しつつ (S7)、アドホック網内の他の移動局から参加応答が返されてくるか否かを繰り返し判定している (S6)。この状態で、アドホック網 ADH-NW を介して他の移動局、例えば、移動局 12、13 からの参加応答を受信すると、移動局 11 の制御ユニット 23 は、その参加応答を返した基地局 12、13 を記憶する。これにより、移動局 11 は、他の移動局 12、13 が自局に対してダイバーシティ受信用移動局として機能することを認識する。

【0034】上記のようにして、移動局 11 に対してダイバーシティ受信用移動局として機能する他の移動局 12、13 が決定されると、移動局 11 は、基地局 40 からの信号を、次のようにしてダイバーシティ受信する。以下、そのダイバーシティ受信における処理について説明する。各移動局 11、12、13、基地局 40 での処理手順は図 10 に示され、ダイバーシティ受信用移動局として機能する各移動局 12、13 での処理手順は図 11 に示され、移動局 11 での処理手順は図 12 に示され

る。

【0035】図 10 を総合的に参照しつつ、図 11 及び図 12 に従って各移動局 12、13、11 での処理を説明する。図 11 において、ダイバーシティ受信用移動局として機能する各移動局 12、13 は、基地局 40 の無線チャネル CH3 を受信する状態となり、移動局 11 宛ての信号 (例えば、パケット) をセルラ網用送受信ユニット 21 にて受信したか否かを監視している (S21)。そして、移動局 11 宛ての信号を当該無線チャネル CH3 にて受信すると、その信号をアドホック網用送受信ユニット 2 によって当該移動局 11 に宛ててアドホック網 ADH-NW に対して送信する (S22)。各ダイバーシティ受信用移動局として機能する各移動局 12、13 は、上述した処理 (S21、S22) を繰り返し実行する。

【0036】なお、上記のように移動局 12 と移動局 13 がセルラ網の無線チャネルから受信した信号を移動局 11 宛てのものであるか否かを判定するための具体的な手法は、例えば、次のようになる。一般的に、セルラ網の無線チャネルで伝送される信号 (例えば、パケット) は、宛先となる移動局の識別情報 (例えば、移動局番号や移動局アドレス) を含んでいる。更にその信号は、誤り訂正符号や誤り検出符号も含んでいる。これら誤り訂正符号や誤り検出符号は、当該信号を受信した移動局が、無線チャネルでの伝送中に発生した信号中のビット誤りを訂正し、かつその訂正が正しく行われたかどうかを判定するためのものである。移動局 12 と移動局 13 は、誤り訂正符号や誤り検出符号を用いて、セルラ網の無線チャネルで受信した信号の識別情報にビット誤りがあるか否かを判定し、誤りがある場合はその信号を破棄する。一方、識別情報に誤りがない場合、移動局 12 と移動局 13 は、その識別情報が移動局 11 のものかどうかを判定する。その識別情報が移動局 11 のものであれば、その識別情報を含む信号が移動局 11 宛てのものであることが判定される。

【0037】図 12 において、ダイバーシティ受信を行う移動局 11 は、基地局 40 の無線チャネル CH3 から新しい信号 (例えば、パケット) を受信したか否か (S31)、及びアドホック網 ADH-NW から新しい信号 (例えば、パケット) を受信したか否か (S32) を監視している。基地局 40 の無線チャネル CH3 にて新しい信号を受信すると、移動局 11 の制御ユニット 23 は、内部タイマを始動させ (S3)、その受信した信号を内部メモリに蓄積する (S34)。そして、内部タイマのタイムアウトを確認しつつ (S37)、アドホック網 ADH-NW から蓄積した信号と同じ信号を含む信号を受信したか否かを監視する (S35)。

【0038】そして、上述したように移動局 11 宛ての信号を基地局 40 から受信したときに、その信号をアドホック網 ADH-NW に当該移動局 11 宛てに送信する



移動局 12 または 13 から、上記蓄積した信号と同じ信号を含む信号を受信すると、その信号を内部メモリに蓄積する (S36)。このような処理 (S35、S36、S37) を行っている過程で、内部タイマがタイムアウトになると、上記のように内部メモリに蓄積される、基地局 40 から受信した信号と、アドホック網 ADH-NW を介して受信した他の移動局 12、13 からの信号の合成が行われる (S44)。この合成は、蓄積した各信号 (例えば、パケット) から誤り検出にて誤りが検出されたブロック以外のブロックを選択して結合したり、所謂、最大比合成の手法など、公知の手法に従ってなされる。

【0039】また、上述したように、移動局 11 が、基地局 40 の無線チャネル CH3 から新しい信号 (例えば、パケット) を受信したか否か (S31)、及びアドホック網 ADH-NW から新しい信号 (例えば、パケット) を受信したか否か (S32) を監視している過程で、基地局 40 の無線チャネル CH3 から新たな信号を受信する前に、アドホック網 ADH-NW を介して新たな信号を受信する場合がある (S31 において NO、S32 において YES)。この場合、内部タイマが起動され (S38)、アドホック網 ADH-NW を介して受信された新たな信号が内部メモリに蓄積される (S39)。

【0040】その後、内部タイマのタイムアウトの確認がなされつつ (S43)、基地局 40 の無線チャネル CH3 から上記蓄積された信号と同じ信号が受信されたか否か (S40)、アドホック網 ADH-NW を介して上記蓄積された信号と同じ信号が受信されたか否か (S41) の監視が行われる。その過程で、アドホック網 ADH-NW を介して当該信号の受信がなされると (S40 において NO、S41 において YES)、その信号が内部メモリに蓄積される (S42)。

【0041】一方、基地局 40 の無線チャネル CH3 から当該信号が受信されると (S40 において YES)、その信号が内部メモリに蓄積される (S36)。以後、内部タイマのタイムアウトの確認がなされつつ (S37)、アドホック網 ADH-NW を介して今まで蓄積された信号と同じ信号が受信されるか否かの監視が行われる (S35)。そして、アドホック網 ADH-NW を介して当該信号が受信されると、その信号が内部メモリに蓄積される (S36)。

【0042】上述した処理 (S40、S41、S42、S43、または S35、S36、S37) の過程で、内部タイマがタイムアウトすると、上述したように蓄積された移動局 11 宛ての信号の合成が行われる (S44)。なお、上述したような移動局 12、13 をダイバーシティ受信用移動局として利用して、移動局 11 が基地局 40 からの信号を受信する状態が図 13 に示される。

【0043】上述したような移動通信システムでは、基地局 40 の無線チャネル CH3 にて移動局 12、13 が受信した移動局 11 宛ての信号をアドホック網 ADH-NW を介して移動局 11 に集約するようにしたので、移動局 11 は、基地局 40 から自局宛ての信号をダイバーシティ受信することができる。そして、アドホック網 ADH-NW 内において基地局 40 の無線チャネルを良好に受信できる移動局がダイバーシティ受信用移動局として動的に選択されるので、ダイバーシティ受信を行う移動局 11 は、常により誤り率の低い受信信号を得ることができる。

【0044】また、ダイバーシティ受信用移動局は、基地局と通信可能な任意の移動局から選択することができる。基地局の配置などに影響されず、良好なダイバーシティ受信が可能となる。

#### 【0045】

【発明の効果】以上、説明してきたように、請求項 1 乃至 7 記載の本願発明によれば、基地局と通信可能な 1 または複数の他の移動局を利用して基地局からの信号をダイバーシティ受信するようにしたため、通信サービスエリア内を移動する移動局が、どのような位置に存在しても、常に他の移動局から当該移動局宛の信号を受信できる。従って、移動局は、自身の物理的な大きさや基地局の配置に影響されずに、効果的なダイバーシティ受信が常に可能となる。

【0046】また、請求項 8 乃至 12 記載の本願発明によれば、上記のような通信方法に従って通信可能な移動局を提供することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の実施の一形態に係る移動通信システムの構成を示す図である。

【図 2】移動通信システムにおける基地局と通信を行う各移動局の構成例を示す図である。

【図 3】ダイバーシティ受信用移動局を決めるための処理手順の例を示すシーケンス図である。

【図 4】ダイバーシティ受信用移動局を決めるための移動局での処理手順の例を示すフローチャートである。

【図 5】移動局と基地局との間のセルラ通信開始時の状態を示す図である。

【図 6】複数の移動局にてアドホック網が構成された状態を示す図である。

【図 7】移動局が他の移動局に対してダイバーシティ受信用移動局として参加する依頼を行っている状態を示す図である。

【図 8】移動局からダイバーシティ受信用移動局としての参加依頼を受ける移動局での処理手順の例を示すフローチャートである。

【図 9】ダイバーシティ受信用移動局としての参加依頼を受けた移動局が参加応答を返す状態を示す図である。

【図 10】移動局がダイバーシティ受信用移動局を用い

て基地局からの信号をダイバーシティ受信する際の処理手順の例を示すシーケンス図である。

【図 11】ダイバーシティ受信用移動局として機能する移動局での処理手順の例を示すフローチャートである。

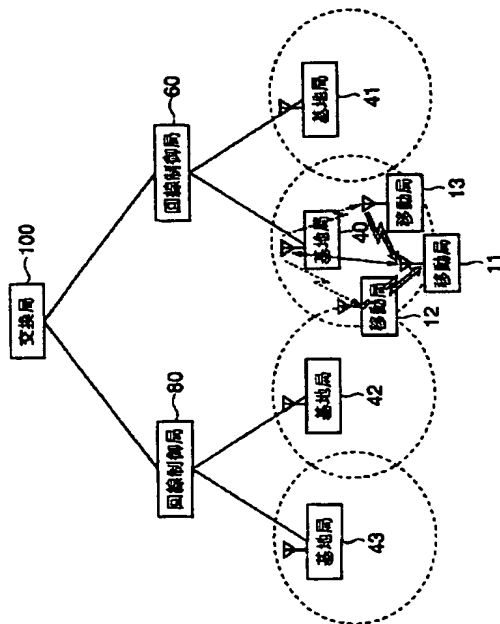
【図 12】ダイバーシティ受信用移動局を用いて基地局からの信号をダイバーシティ受信する移動局での処理手順の例を示すフローチャートである。

【図 13】移動局がダイバーシティ受信用移動局を用いて基地局からの信号をダイバーシティ受信している状態を示す図である。

\* 10

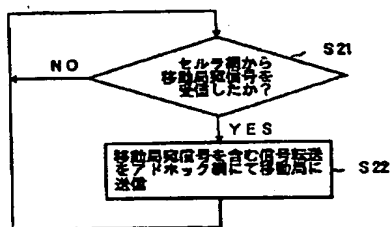
【図 1】

本発明の実施の一形態に係る移動通信システムの構成を示す図



【図 11】

ダイバーシティ受信用移動局として機能する移動局での処理手順の例を示すフローチャート



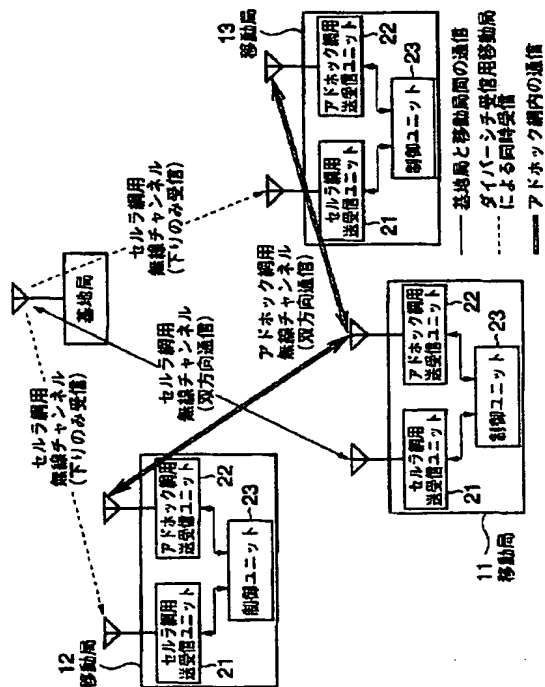
\* 【図 14】従来の移動通信システムにおいてなされるダイバーシティ受信の例を示す図である。

【符号の説明】

- 11、12、13、15 移動局
- 21 セルラ網用送受信ユニット
- 22 アドホック網用送受信ユニット
- 23 制御ユニット
- 40、41、42、43 基地局
- 60、80 回線制御局
- 100 交換局

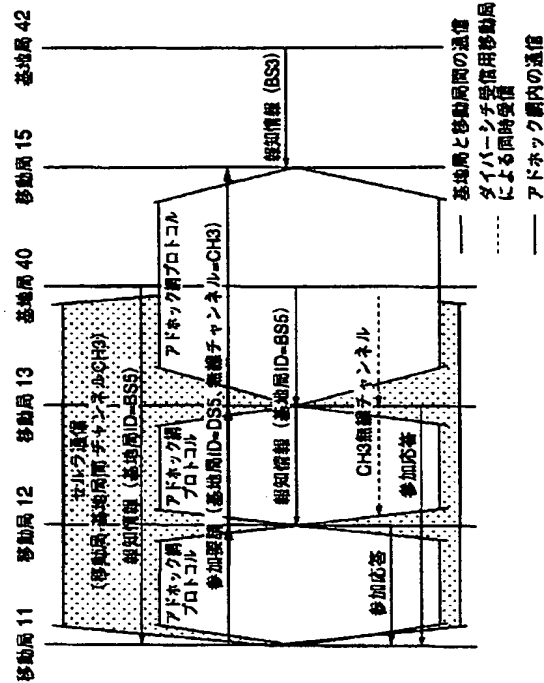
【図 2】

移動通信システムにおける基地局と通信を行う各移動局の構成例を示す図



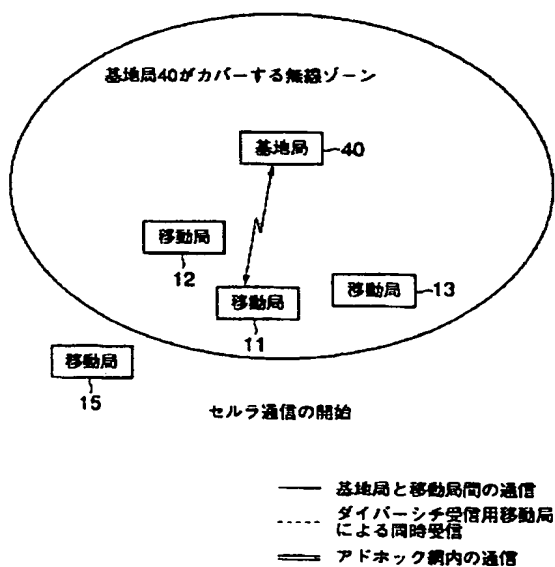
【図3】

ダイバーシティ受信用移動局を決めるための処理手順の例を示すシーケンス図



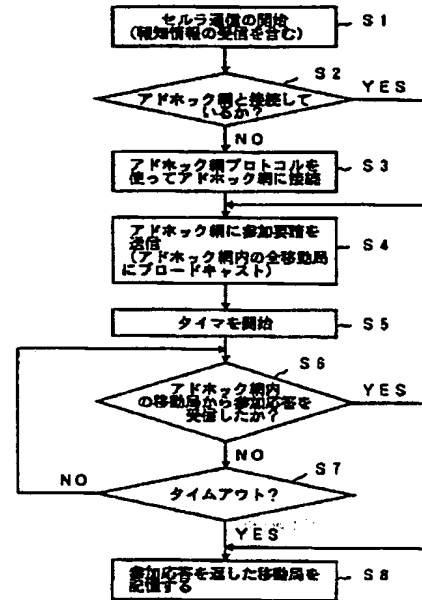
【図5】

移動局と基地局との間のセルラ通信開始時の状態を示す図



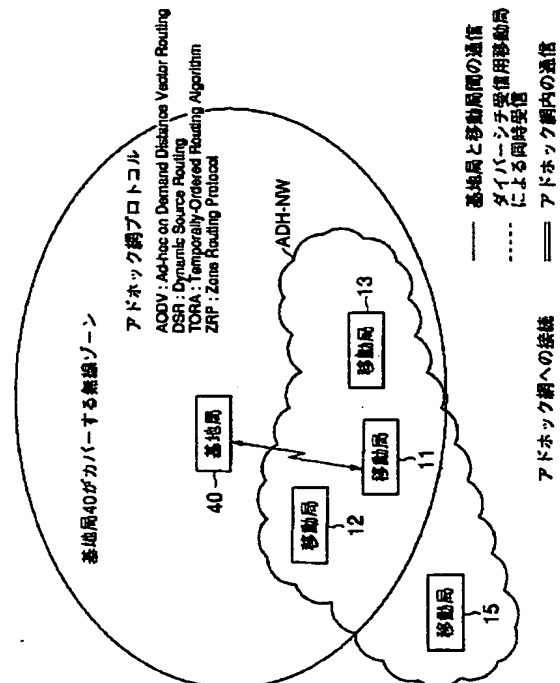
【図4】

ダイバーシティ受信用移動局を決めるための移動局での処理手順を示すフローチャート



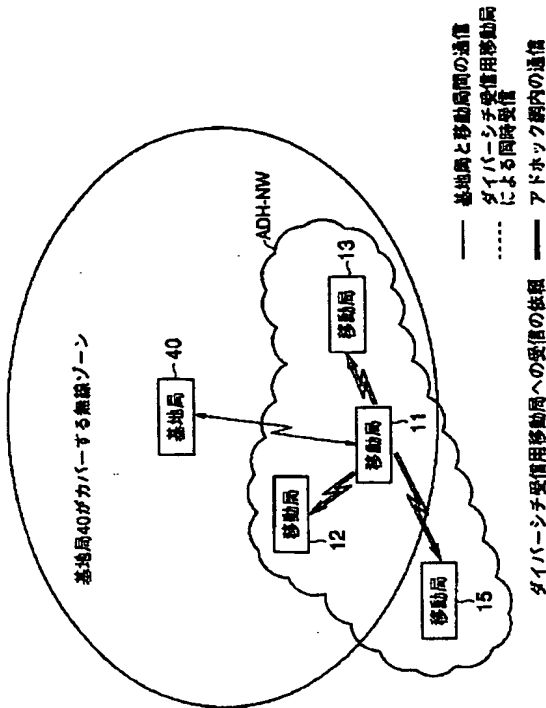
【図6】

複数の移動局にてアドホック網が構成された状態を示す図



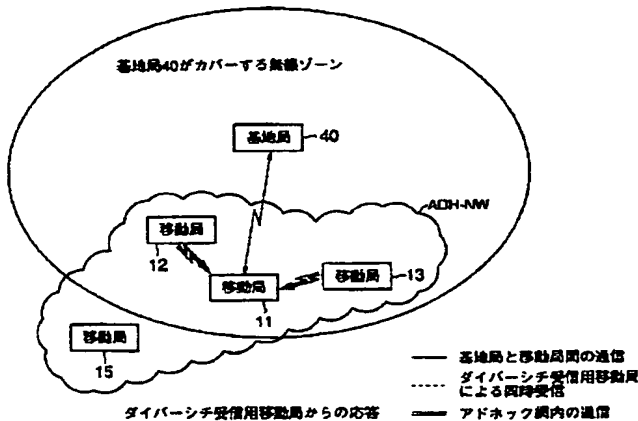
【図7】

移動局が他の移動局に対してダイバーシティ受信用移動局として参加する依拠を行っている状態を示す図



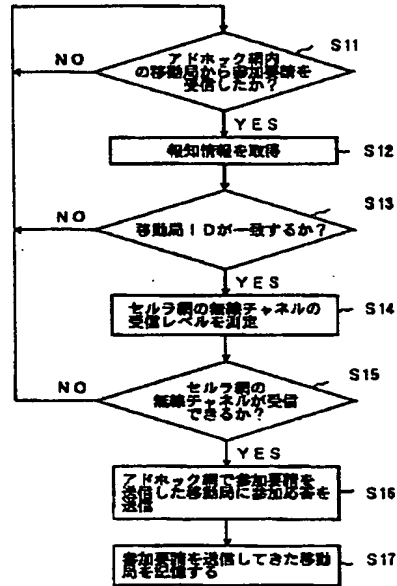
【図9】

ダイバーシティ受信用移動局としての参加依拠を受けた移動局が参加応答を返す状態を示す図

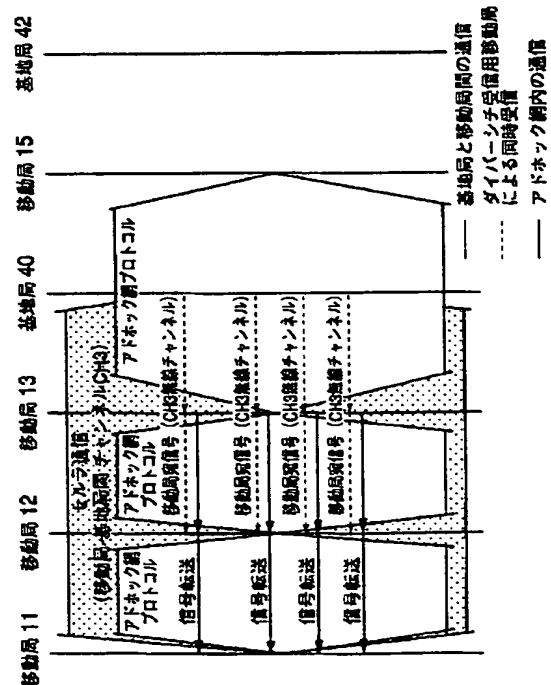


【図8】

移動局からダイバーシティ受信用移動局としての参加依拠を受ける移動局での処理手順の例を示すフローチャート

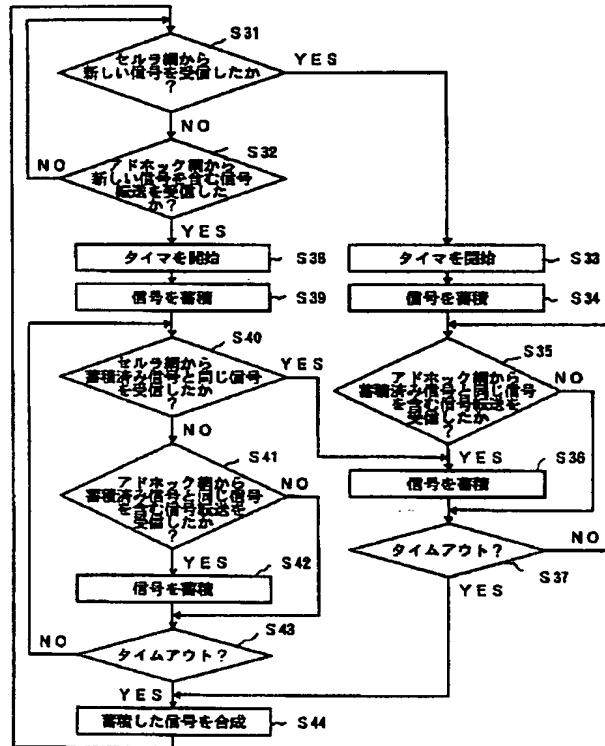


移動局がダイバーシティ受信用移動局を用いて基地局からの信号をダイバーシティ受信する際の処理手順の例を示すシーケンス図



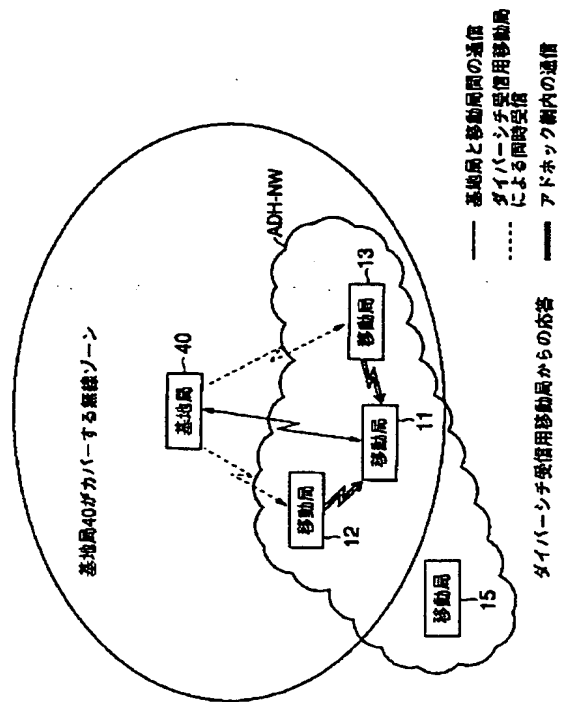
【図 12】

ダイバーシティ受信用移動局を用いて基地局からの信号をダイバーシティ受信する移動局での処理手順の例を示すフローチャート



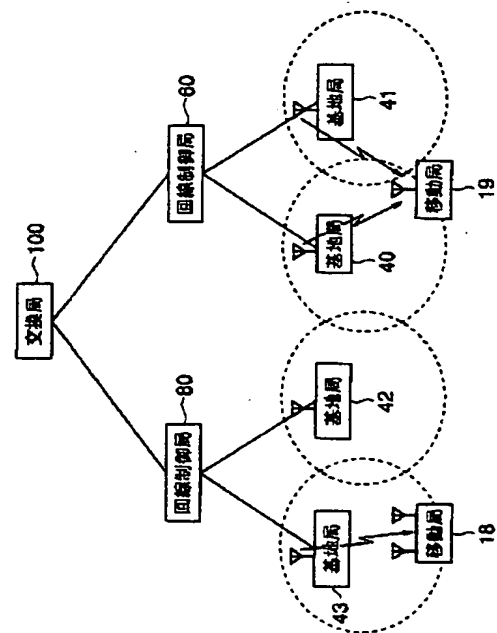
【図 13】

移動局がダイバーシティ受信用移動局を用いて基地局からの信号をダイバーシティ受信している状態を示す図



【図 14】

従来の移動通信システムにおいてなされるダイバーシティ受信の例を示す図



フロントページの続き

Fターム(参考) 5K059 CC03 DD31 EE02  
5K067 AA22 AA23 BB04 CC24 DD13  
DD17 DD19 DD24 DD30 DD43  
DD44 DD46 DD48 EE02 EE04  
EE10 EE16 EE22 EE25 HH24  
HH26